

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження

_____ Каплун В.В.
“ _____ ” _____ 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії
енергосистем

протокол №7 від «27» травня 2025 р.
Завідувач кафедри _____ Антипов Є.О.

”РОЗГЛЯНУТО ”

Гарант ОП «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»

_____ Синявський О.Ю.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Електрична частина станцій і підстанцій

Галузь знань 14 – електрична інженерія

Спеціальність 141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробники: доцент кафедри інженерії енергосистем,

к.т.н., доц. Світлана МАКАРЕВИЧ

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни електрична частина станцій і підстанцій

Вивчення навчальних матеріалів дисципліни сприяє отриманню майбутніми магістрами відповідного рівня теоретичних знань, формування і розвиток спеціальних вмінь, практичних навичок з енергетичної безпеки з метою успішного здійснення професійної роботи та використання в інженерній практиці положень забезпечення енергетичної безпеки, методами оцінки енергоефективності, аналізом об'єктів енергетики з застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	141-Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	_____ - _____	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2025	2025
Семестр	1	
Лекційні заняття	28 год.	
Практичні, семінарські заняття	14 год.	
Лабораторні заняття		
Самостійна робота	78 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	3 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є оволодіння загальним аналізом стану енергетичної галузі; формування системи основних показників (індикаторів), які найбільш повно характеризують галузь і можуть відображати у ній зміни під впливом різних внутрішніх і зовнішніх факторів; систематизація за визначальними ознаками і ступенем загрози енергетичній безпеці; формування рекомендацій і заходів щодо попередження загроз і поліпшення показників енергетичної безпеки.

Набуття компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК): здатність розв'язувати складні проблеми і задачі під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
- загальні компетентності (ЗК): ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ЗК3. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК6.

Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК7. Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями. ЗК8. Здатність виявляти та оцінювати ризики.

- фахові (спеціальні) компетентності (СК): СК4. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; СК8. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; СК9. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці; СК11. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем; СК13. Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові актів, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Програмні результати навчання (ПРН): ПРН4. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем; ПРН5. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах. ПРН8. Враховувати правові та економічні аспекти наукових досліджень та інноваційної діяльності; ПРН14. Дотримуватися принципів та напрямів стратегії розвитку енергетичної безпеки України; ПРН17. Демонструвати розуміння нормативно-правових актів, норм, правил та стандартів в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; ПРН19. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки; ПРН20. Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.
1	2		3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Електричні станції та підстанції. Основне обладнання.							
Тема 1. Електроенергетична система та її складові		9	1		2		6

Тема 2. Класифікація споживачів електричної енергії		9	1		2		6
Тема 3. Види головних схем з'єднань електричних станцій і підстанцій та їх основні елементи		9	1		2		6
Тема 4. Вимірювальні трансформатори струму та напруги		9	1		2		6
Тема 5. Силові трансформатори		9	1		2		6
Тема 6. Автотрансформатори		8	1		2		5
Тема 7. Режим нейтралі в електричних мережах		7	1		2		4
Разом за змістовим модулем 1		60	7		14		39
Змістовий модуль 2. Електричні станції та підстанції.. Методи розрахунку. Умови вибору обладнання.							
Тема 8. Короткі замикання в електричних мережах		9	1		2		6
Тема 9. Методи розрахунку трифазних коротких замикань		9	1		2		6
Тема 10. Електродинамічна та термічна стійкість струмопроводів		9	1		2		6
Тема 11. Вибір електрообладнання розподільчих пристроїв підстанції		9	1		2		6
Тема 12. Джерела живлення головних кіл		7	1		2		4
Тема 13. Вибір високовольтної апаратури електричних станцій і підстанцій		9	1		2		6
Тема 14. Особливості використання резервних, автономних систем електроживлення		8	1		2		5
Разом за змістовим модулем 2		60	7		14		39
Комплексна курсова робота							
Усього годин		120	14		28		78

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Електроенергетична система та її складові	2
2	Класифікація споживачів електричної енергії	2
3	Види головних схем з'єднань електричних станцій і підстанцій та їх основні елементи	2
4	Вимірювальні трансформатори струму та напруги	2
5	Силові трансформатори	2

6	Автотрансформатори	2
7	Режими нейтралі в електричних мережах	2
8	Короткі замикання в електричних мережах	2
9	Методи розрахунку трифазних коротких замикань	2
10	Електродинамічна та термічна стійкість струмопроводів	2
11	Вибір електрообладнання розподільчих пристроїв підстанції	2
12	Джерела живлення головних кіл	2
13	Вибір високовольної апаратури електричних станцій і підстанцій	2
14	Особливості використання резервних, автономних систем електроживлення	2

4. Темати лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1. Електричні станції та підстанції. Основне обладнання.		
1	2	3
1	Лабораторна робота №1. Силові трансформатори і автотрансформатори.	2
2	Лабораторна робота №2. Пристрої трансформаторів та автотрансформаторів, що використовуються для зустрічного регулювання їх напруги	2
3	Лабораторна робота №3. Вимірювальні трансформатори струму та напруги	2
4	Лабораторна робота №4. Вимикачі навантаження серії Masterpact NW Schneider Electric	2
Змістовний модуль 2. Електричні станції та підстанції.. Методи розрахунку. Умови вибору обладнання.		
4	Лабораторна робота №5. Вивчення шафи серії КУ-10Ц комплектного розподільчого пристрою	2
5	Лабораторна робота №6. Масляні та вакуумні вимикачі для розподільчих пристроїв напругою 10кВ	2
6	Лабораторна робота №7. Дослідження та принципи роботи схеми керування автономним дизель – генератором	2

5. Темати самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
-------	------------	-----------------

1	Вивчення енергетичної системи магістральних електричних мереж України	15
2	Вивчення будови реклоузерів, їх призначення, застосування.	15
3	Елегазові вимикачі високої напруги	15
4	Масляні та вакуумні вимикачі розподільчих пристроїв напругою 10кВ	15
5	Вивчення принципів паралельної роботи синхронних генераторів	18
	Разом	78

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- самооцінювання.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму
- метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Організаційно-правові аспекти існування електроенергетики		
Лабораторна робота 1.	Силові трансформатори і автотрансформатори.	10
Самостійна робота 1	Вивчення енергетичної системи магістральних електричних мереж України	10
Лабораторна робота 2.	Пристрої трансформаторів та автотрансформаторів, що використовуються для зустрічного регулювання їх напруги	10
Самостійна робота 2	Вивчення будови реклоузерів, їх призначення, застосування.	10
Лабораторна робота 3.	Вимірювальні трансформатори струму та напруги	10
Самостійна робота 3.	Елегазові вимикачі високої напруги	10
Лабораторна робота 4.	Вимикачі навантаження серії Masterpact NW Schneider Electric	10

Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Електроенергетичне виробництво як складова національної безпеки України		
Лабораторна робота 5.	Вивчення шафи серії КУ-10Ц комплектного розподільчого пристрою	20
Самостійна робота 4.	Масляні та вакуумні вимикачі розподільчих пристроїв напругою 10кВ	15
Лабораторна робота 6.	Масляні та вакуумні вимикачі для розподільчих пристроїв напругою 10кВ Assignment	15
Самостійна робота 5.	Вивчення принципів паралельної роботи синхронних генераторів	10
Лабораторна робота 7.	Дослідження та принципи роботи схеми керування автономним дизель – генератором	10
Модульна контрольна робота 2.		30
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		70
Екзамен		30
Всього за курс		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної добросовісності	списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2294>
- навчальні посібники;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Електрична частина станцій і підстанцій: Навч. посібник / А.О.Омельчук. - К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2017. - 479 с.

2. Макаревич С.С. Методичні вказівки щодо завдання та виконання лабораторних робіт з дисципліни “Електрична частина станцій і підстанцій” / С.С. Макаревич, А.О. Омельчук А.М. Скрипник // К.: Видавничий центр НУБіП України, 2015. – 65 с.

3. Електрична частина станцій та підстанцій аеропортів: підручник / В. Д. Козлов, В. П. Захарченко, О. М. Тачиніна; за заг. ред. В. Д. Козлова.– К. : НАУ, 2018. – 312 с.

4. Електричні апарати станцій і підстанцій: навч. посіб. з дисципліни "Електричні апарати станцій і підстанцій" для спец. "141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" / Макаревич С. С., Петренко А. В., Скрипник А. М. - Київ : КОМПРИНТ, 2018. - 250 с.

5. Правила улаштування електроустановок. ПУЕ. 7-ме видання, перероблене та доповнене. – К.: Міненерговугілля України, 2022. – 794 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.ensto.com/ua>

<http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/Pages/main.aspx>

<http://www.ukrenergo.energy.gov.ua/pages/ua/targetsandresponsibilities1.aspx>